

## Zur Sonderausstellung „SEH-STÜCKE – Maritimes digital entdeckt“ des Projekts „Digital Materialities“

„Digital Materialities: Virtual and Analogue Forms of Exhibition“, kurz DigiMat, ist ein Gemeinschaftsforschungsprojekt des Deutschen Schifffahrtsmuseums (DSM) mit dem MAPEX Center for Materials and Processes der Universität Bremen und dem Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) in Tübingen. Es wird durch den Senatsausschuss Wissenschaft (SAW) der Leibniz-Gemeinschaft gefördert. Von der material- sowie auch bildungswissenschaftlichen Fachkompetenz der Projektpartner MAPEX und IWM profitiert das DSM dabei ganz erheblich. Das im Frühjahr 2021 gestartete Experiment verbindet die Erprobung bewährter Digitalisierungsverfahren an materiell wie historisch interessanten Sammlungs-

objekten mit der teildigitalen Sonderausstellung „SEH-STÜCKE“. Ferner werden anhand einer Besucherbefragung Potenziale und Erfordernisse des Digitalen im Museum ermittelt.

### Sammlungsdigitalisierung: Verfahrensbeispiel und Erkenntnisse

Sorgfältig ausgewählte Sammlungsobjekte wurden gescannt, um aus der digitalen Objektinformation wichtige Erkenntnisse zur Materialität, Fertigung, Herkunft und Funktion des physischen Gegenstandes abzuleiten. Ferner konnten aus der digital gewonnenen Information virtuelle 3D-Modelle erstellt werden. Neben der DSM-Digitalisierungsinfrastruktur für Fotogrammetrie,



„DigiMat“-Projektteam 2022 auf dem Bergungsschlepper SEEFALKE. Karolin Leitermann (rechts) koordinierte das Projekt von 2021 bis 2023. (Foto: Helena Grebe/DSM)



3D-Röntgenmikroskop am MAPEX Center for Materials and Processes, Universität Bremen. (Foto: Frederic Theis/DSM)

Laser- und Streifenlichtscans kamen Apparate des Projektpartners MAPEX zur Anwendung, so insbesondere ein 3D-Röntgenmikroskop ZEISS Xradia 520 Versa. Das für zerstörungsfreie Materialanalyse entwickelte Gerät fasst Objekte mit Durchmessern von bis zu 30 Zentimetern bei einem Maximalgewicht von 25 Kilogramm. Wesentliche Funktionselemente des Röntgenmikroskops sind die Röntgenstrahlenquelle und ein Detektorsystem mit verschiedenen, auswählbaren Objektiven zur Erfassung der durch das Objekt abgeschwächten Röntgenstrahlung. Das maritime Objekt wird zwischen Strahlenquelle und Detektor auf einer rotierbaren Halterung platziert, die sich beim Scanvorgang 360° um die eigene Achse dreht, um eine Rundumsicht des Gegenstandes zu erreichen.

Nun beruht das bildgebende Prinzip auf der unterschiedlichen Durchlässigkeit verschiedener Materialien für Röntgenstrahlen; die Materialien absorbieren diese Strahlung also unterschiedlich stark. Je heller (weißer) ein Bereich des gescannten Gegenstandes in der Röntgenaufnahme erscheint, desto höher war die Absorption der Röntgenstrahlung an dieser Stelle. Graue und dunklere Aufnahmebereiche zeugen hingegen von einer geringeren Strahlenabsorption und höheren Durchlässigkeit. Dabei hängt die Strahlungsabsorption insbesondere von der chemischen Zusammensetzung sowie der Dichte des

Materials ab. So lassen sich organische Komponenten wie Knochen, Elfenbein oder Holz analytisch von Gläsern unterscheiden, aber auch Gläser von Metallen.

Von einem Objekt – hier einem Dosensexantanten zur Breitengradbestimmung – werden bis zu 2.000 sogenannte Transmissionsaufnahmen in unterschiedlichen Winkeln aufgenommen. Es entsteht ein Grauwertbilderstapel für den Sextanten, wobei die Grauwerte die unterschiedliche Absorption der Röntgenstrahlung lokal widerspiegeln. Ein Computeralgorithmus verwandelt



Schrägsicht des Dosensexantanten (Inv.-Nr. I/08989/00 Pos. 77) mit vorderem Gehäusefenster, Zeigerarm und Ableselupe. (Foto: Helena Grebe/DSM)



Virtuelles 3D-Modell des Dosensexantanten von oben. Auch die inneren Bauteile sind deutlich zu erkennen. (Grafik: Pia Götz, MAPEX Universität Bremen)

danach die einstigen 2D-Pixel der Bilder in volumetrische Pixel, auch Voxel genannt. Aus einer Vielzahl dieser 3D-Pixel setzt sich das dreidimensional-digitale Objekt zusammen – ein digitaler Zwilling (digital twin) des Sammlungsobjekts.

Während sich der metallene Dosensexantant aus konservatorischen Gründen nicht für Vorführungen eignet, werden am digitalen, dreidimensional durchleuchteten 3D-Modell selbst verborgene Bauteile und Funktionen offenbar: Durch das große vordere Gehäusefenster gelangt das Bild des anvisierten Himmelskörpers – etwa der Sonne – in den Sextanten. Ein Indexspiegel auf einem Zeigerarm bewegt sich mit diesem und reflektiert das Himmelskörperbild zum Horizontspiegel. Dieser unbeweglich eingebaute Spiegel reflektiert wiederum den Himmelskörper zum Visier. Ein Benutzer würde dann durch das Visier das doppelt gespiegelte Bild des Himmelskörpers und den vorausliegenden Horizont gleichzeitig sehen können, Letzteren durch ein Gehäusefenster vor dem Horizontspiegel. Der Zeigerarm mit Indexspiegel muss dann mittels eines Drehknopfes so eingestellt werden, dass der doppelt gespiegelte Himmelskörper auf dem Horizont zu stehen scheint. Auf dem sichelartigen Gradbogen wird der gemessene Winkel zwischen Himmelskörper und Horizont abgelesen, wobei die Skala Messungen bis 140° ermöglicht. Bei Messungen auf den

Polarstern entspricht der Messwinkel unmittelbar dem Breitengrad der Beobachterposition, wohingegen bei Messungen auf die Sonne zunächst jahreszeitgemäß umgerechnet werden muss.

Im Projekt sind Sammlungsobjekte unterschiedlicher Materialitäten, Bearbeitungsstadien und Funktionalitäten mit dem Ziel digitalisiert worden, ihnen neues Wissen abzugewinnen. Dieser Wissensgewinn gilt der Zusammensetzung jedes Gegenstandes, also den organischen, mineralischen und sonstigen Komponenten, außerdem der Herstellung und Provenienz sowie schließlich den technischen Funktionen, was genaue Sichtbarkeit aller mechanischen Komponenten voraussetzt.

#### DigiMat-Tagung „Knowledge“

Im Juni 2023 richtete das DSM gemeinsam mit den DigiMat-Projektbeteiligten die zweitägige Tagung „Knowledge through Digitized Material? Objects, Images, Perspectives“ aus. Am DSM sowie im Haus der Wissenschaft in Bremen kamen neben Projektbeteiligten renommierte Gastbeitragende aus dem In- und Ausland, von Universitäten, aus Museen und von anderen außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu Wort, darunter Cornelius Borek (Universität Lübeck), Fauzia Albertin (Institut of Chemical Sciences and Technologies, Perugia), Tomas Sauer (Universität Passau), Birgit Brucker (Leibniz-Institut für Wissensmedien, Tübingen) und Vincent Fernandez (European Synchrotron, Grenoble). In Panels diskutierte man nach den ästhetischen Aspekten digitaler Datenspeicher insbesondere über die wissenschaftliche Beweisfunktion von Digitalobjekten sowie jene Potenziale und möglichen Risiken, die im systematisierten musealen Wissenserwerb anhand von Digitalisaten liegen.

#### Sonderausstellung „SEH-STÜCKE – Maritimes digital entdeckt“

Die Digitalisierung maritimer Kulturgüter ermöglicht Wissenschaftlern und Besuchenden neue Zugänge zu verschiedenen Bereichen der Seefahrtsgeschichte und ihrer materiellen Kultur. Voraussetzung sind der Zugang zu leistungsfähigen Geräten, so unter anderem 3D-Röntgenmikro-

skope und Computertopografen, und an diesen Geräten ausgebildete Spezialisten.

Ab Oktober 2023 werden die im „DigiMat“-Projekt digitalisierten Gegenstände Exponate einer Sonderausstellung in der Koggehalle, wo sie ihren digitalen Zwillingen begegnen. „Originale“ und virtuelle Abbilder verbindet dann einestils der gemeinsame Ausstellungsraum, andernteils das neue Wissen, das sich in den Digitalisaten offenbart.

Die Exponate werden in drei Themen sortiert: Im Bereich „Gefäße: Herstellung, Handel, Heilung“ können sich die Besuchenden unter anderem auf Medizinflaschen aus Schiffsapotheken freuen, deren Fertigung und Inhaltsstoffe erläutert werden. Demgegenüber stehen im Bereich „Naturstoffe: Materialien und Strukturen“ die organischen, mineralischen und sonstigen Grundstoffe sowie auch Bearbeitungsspuren im Fokus, so unter anderem an einer Schnitzskulptur aus einem Pottwalzahn, sogenanntem Scrimshaw. Der dritte Themenbereich „Geräte: Orientieren und Messen“ versammelt schließlich technisches Equipment. Neben dem Sextanten konnten hier auch einem Schiffschronometer Geheimnisse seines Innenlebens abgewonnen werden, die seinen

Gebrauch als Navigationsinstrument in der Seeschifffahrt begreiflich machen.

Während die Sammlungsobjekte außen am Ausstellungsraum in Schaukästen platziert werden, erscheinen die Digitalobjekte innerhalb des abgedunkelten Raumes: Der Spiegeltrick „Pepper's Ghost“ projiziert die Digitalisate als scheinbar schwebende Illusion in diese Kammer. Auf einer Medienstation nahebei können aktuelle Forschungserkenntnisse zu den Original- und Digitalisaten abgerufen werden. Gemeinsam mit dem Institut für Wissensmedien wird eine Besucherbefragung durchgeführt, um festzustellen, wie sich die Dualität der Exponate auf das Besuchs- und Lernverhalten der Menschen auswirkt und welche Vor- oder Nachteile sie möglicherweise in der Digitalisierung sehen.

Digitale Abbilder mehr oder minder komplexer, maritimer Kulturgüter werden in Forschung und Ausstellungen des Deutschen Schifffahrtsmuseums auch zukünftig eine zentrale Rolle spielen. Von modernen Navigationsgeräten über Schiffsmodelle und Museumsschiffe bis hin zum Großgerät des maritimen Bergbaus bieten sich hier neue Wissens- und Vermittlungspotenziale, die es für das Haus auszunutzen gilt.



Grafik des Ausstellungsraums mit Schaukästen und Pepper's Ghost-Illusion im Inneren. (Grafik: Andreas Lange/Carsten Ciełobatzki, Büro N2)